Copepodentypen.

(Betrachtungen über Körperbau und Lebensweise)

von

Dr. Otto Pesta.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 2. Juli 1908.)

Die interessanten Beobachtungen über die Schwimmart von *Diaptomus* im Gegensatze zu jener von *Cyclops,* die A. Graeter in seiner Publikation: »Die Copepoden der Umgebung von Basel« (Revue Suisse de Zoologie, Tom. XI, 1903) mitgeteilt hat, veranlaßten mich, Körperbau und Lebensweise der Copepoden einem Vergleiche zu unterziehen. Wie bekannt, weisen die Formen dieser Crustaceenordnung alle Übergänge von pelagisch-freischwebender Lebensweise bis zur parasitischen auf; es müssen sich daher auf Grund der Korrelation zwischen dieser und dem Körperbau die korrespondierenden morphologischen Abänderungen ausfindig machen lassen. Ich muß hier hervorheben, daß die Ausdrücke »Körperbau« und »Lebensweise« stets in der Bedeutung »Habitus« und »Bewegungsart« gemeint sind. Es lag mir überhaupt bei der Wahl dieses Themas ferne, dasselbe in einzelnen, detaillierten Ausführungen zu erschöpfen, sondern es soll vielmehr ein Übersichtsbild erlangt werden, wie es die Familien der Copepoden ergeben, wenn wir sie mit Rücksicht auf die eben genannte Wechselbeziehung Revue passieren lassen. Auf die Arten eines Genus einzugehen, wie dies Graeter für *Cyclops* getan hat, liegt daher nicht im Rahmen dieser Ausführungen, ausgenommen jene Fälle, die mir besonders beachtenswert erschienen.

Zunächst stelle ich die Frage: Welche Copepoden werden einem freien Schweben im Wasser (nicht Schwimmen!) am besten angepaßt sein? Die erste Bedingung, daß der Körper nicht zu schwer sei, ist schon durch die geringe Größe der Formen erfüllt; da es aber nicht beim Schweben an einer bestimmten Stelle allein bleibt, sondern der Krebs seinen Standpunkt zeitweise verändert, so muß mit dem geringen spezifischen Gewichte eine schlanke, gedrungene Gestalt verbunden sein, um bei einer Bewegung den Widerstand des Wassers möglichst leicht zu überwinden. Ein plumper, kurzer Körper wird dieser Grundforderung von vorneherein nicht nachkommen können. Die Dimension der Längsachse muß jene der Querachse jedenfalls überragen. Aus denselben Gründen ist es weiterhin notwendig, daß die Beweglichkeit der Körpersegmente zueinander auf ein Minimum eingeschränkt wird und nur für jenen Abschnitt ganz erhalten bleibt, welcher als Steuer oder auch aktiv der Bewegung dient. Der Körper eines eupelagisch lebenden Copepoden wird daher stets zwei deutlich getrennte Regionen, Vorder- und Hinterrumpf, erkennen lassen. Zur Überwindung der Wirkung der Schwerkraft, welche beim Beginn des »Schwebens« sich zu äußern anfängt, muß eine hemmende Gegenkraft geschaffen werden. Letztere ist dann vorhanden, wenn am Körper für Einrichtungen zur Herstellung einer möglichst großen Reibung gesorgt ist. Mit dieser Aufgabe sind bei den Copepoden die ersten Antennen betraut; ihre relative Länge sowie ihr Borstenkleid gibt ein wichtiges Habitusmerkmal zur Beurteilung der Lebensweise des betreffenden Typus. Schwebeformen werden daher mit langen, reich beborsteten Vorderantennen versehen sein. Endlich kämen noch die aktiven Bewegungsorgane in Betracht. Als solche können außer den Thoraxbeinen auch die ersten Antennen und die Furca funktionieren. Hier sei nur betont, daß diese drei Organkomplexe nach der Größe ihrer Inanspruchnahme wieder in eigenen Wechselbeziehungen zueinander stehen werden. Ich gehe nun zur Besprechung der Veränderungen über, die mit der Anpassung an die eigentlich »schwimmende«, litorale, kriechende und parasitäre Lebensweise auftreten und

stelle als zweite Frage folgende: Welche Körperorganisation wird einem zwar frei im Wasser sich bewegenden, aber nicht »schwebenden« Copepoden, eigentümlich sein? Aus den Graeter'schen Ausführungen geht hervor, daß eine Verkürzung der ersten Antennen das zum pelagischen Schweben nötige »Drehungsmoment« mehr und mehr unmöglich macht. Ein solcher Copepodenkörper wird sich nicht mehr in die vertikale Lage, mit dem Kopfe nach oben, einstellen, sondern in die horizontale (beim Aufhören aktiver Bewegung!). Diese »Verlagerung« wird durch ein Längerwerden des Hinterkörpers im Verhältnis zum Vorderrumpf und durch eine größere Entwicklung der Furca und ihrer Anhänge unterstützt. Zur Anpassung an eine kriechende Lebensweise kommt noch eine flächenhafte Verbreiterung des Körpers in dorso-ventraler Richtung hinzu, wie sie ja für viele Grundformen aus anderen Klassen des Tierreiches charakteristisch ist. Vorder- und Hinterrumpf verlieren ihre scharfe Grenze und die Segmente nehmen gleichmäßig an Größe ab. Zum Schlusse wäre noch die Masse der parasitischen Copepoden zu besprechen. Daß dieselben einen einheitlichen Typus darstellen, wird nach dem Gesagten von vorneherein ausgeschlossen sein. Viele verbringen ein ziemlich freies Leben und halten sich nur zeitweise auf ihren Wirten auf; andere sind stationär. Insbesondere bei den letzteren ändert sich die Lebensweise von Fall zu Fall. Ich müßte daher Einzelaufzählungen vorbringen, was unvermeidliche Weitläufigkeit und Wiederholung zur Folge hätte. Um aber die Parasiten doch nicht ganz auszuschalten, sollen wenigstens noch jene Familien herangezogen werden, welche Giesbrecht in seiner Monographie der pelagischen Copepoden anführt, und als Abschluß zwei Vertreter von Darmparasiten, die infolge der Ähnlichkeit ihres Baues mit dem Typus der Harpacticiden von Interesse sind.

Eine Tabelle, welche eine Übersicht über die Verteilung der Familien in die verschiedenen Typen bieten soll, befindet sich am Schlusse der Ausführungen. Die beigefügten Abbildungen sind zum größten Teil nach Giesbrecht und Schmeil angefertigt. Leider war es mir dabei nicht möglich, die Tiere in gleicher Vergrößerung zu zeichnen, wodurch dem Verständnis

besser entsprochen worden wäre. Der Fehler wird aber dadurch geringer, als es ja nicht auf absolute Maße, sondern auf relative Verhältnisse ankommt. Letztere sind durch schwarze Kreuze neben den Habitusbildern deutlicher gemacht. Die Längsachse und die dazu senkrecht stehende größte Breite des Körpers sind ausgezogen, die Länge der ersten Antennen punktiert gezeichnet. Soferne Vorder- und Hinterrumpf voneinander getrennt sind, ist die Grenze durch einen kleinen Querstreich auf der Längsachse angedeutet.

A. Gymnoplea.

1. Familie **Calanidae** (Taf. I, Fig. 1, 2).

Alle 26 Gattungen sind als Schwebeorganismen zu bezeichnen. Die Hauptachse des Körpers ist stark in die Länge gezogen und häufig sind die Formen seitlich kompreß, wodurch die ohnehin kurze Querachse noch mehr verschmälert wird. Der Vorderrumpf ist vom Abdomen stets deutlich abgesetzt und im Längenmaß dem letzteren weit überlegen. Von Wichtigkeit ist, daß Kopf und Thorax von kompakter, mehr oder weniger starrer Beschaffenheit, als einheitlicher Komplex einem beweglichen, viel kleineren Anhange, dem Abdomen gegenüberstehen. Dazu kommt die häufige Verschmelzung des ersten Thoraxsegmentes mit dem Kopfe und eine ebenso häufige Vereinigung der beiden letzten Thoraxsegmente. Am Vorderende des Körpers inserieren sich lange erste Antennen, die reichlich mit Borsten besetzt sind und in einzelnen Fällen mächtig ausgebildete distale Fiederborsten tragen.

2. Familie **Centropagidae** (Taf. I, Fig. 3, 5, 6).

Ihre Habitusmerkmale sind dieselben wie die der ersten Familie und ich verweise bloß auf die Abbildungen.

3. Familie **Pseudocyclopidae** (Taf. I, Fig. 8).

Diese artenarme Gruppe weicht vom Typus aller übrigen *Gymnoplea* ab. Wie schon der Name sagt, neigt sie sich in der Körpergestaltung dem Genus *Cyclops* zu und führt auch eine entsprechende Lebensweise. Ich lasse hier einige Worte

Giesbrechts folgen, welche die Bewegungsart von *Pseudocyclops umbricatus* trefflich schildern (»Mitteilungen über Copepoden« in: Mittl. d. zool. Stat. Neapel, 11. Bd., p. 65, Abs. 3): »Die Tiere scheinen träge zu sein; man sieht sie oft lange am Grunde des Glases liegen, ohne irgend eine Bewegung an ihnen wahrzunehmen; oft schieben sie, auf der Seite liegend, sich langsam über den Boden hin, indem sie ihre Mundteile vibrieren lassen und ab und zu eine leichte Biegung mit dem Abdomen machen; dabei liegen auffallenderweise die ersten Antennen nach hinten über den Kopf gebogen; wird das Vibrieren der Mundteile dann kräftiger, so erhebt sich das Tier vom Boden und gleitet langsam durch das Wasser, sich zuweilen um die Längsachse drehend und durch eine Bewegung des Abdomens die Richtung ändernd; hier und da wird das Gleiten durch einen Ruck unterbrochen, hervorgerufen dadurch, daß die Ruderfüße blitzschnell nach hinten geschlagen werden, und wenn letzteres mit der nötigen Kraft geschieht, so wird das Tier dadurch um ein Stück vorwärts geschnellt; durch derartige Rucke wird gewöhnlich auch die Richtung der Bewegung geändert, was das Fangen der Tiere mit der Pipette sehr erschwert. Im ganzen erinnert die Bewegung an die der Mysiden.« *Pseudocyclops* ist in drei Arten vertreten (*obtusatus*, *crassiremis* und *umbricatus*), und zwar sind alle ausgesprochene Küstenbewohner (Küste von Schottland, Firth of Forth und Neapel). Giesbrecht fand *Ps. umbricatus* auf dem Grunde des Golfes, vor Bagnoli, in einer Tiefe von 120 *m* ungefähr. Seiner Behauptung, daß sich der Einfluß der veränderten Lebensweise besonders in der Verkürzung der ersten Antennen und in der mangelhaften Ausbildung der Fiederung an den Schwimmborsten dokumentiere, kann ich nur beistimmen und hinzufügen, daß auch die Körpergestalt als solche auf einen schlechten Schwimmer, keinesfalls aber auf einen »Schwebe«-Organismus hindeutet. Die Pseudocyclopiden werden daher zu jenen »schwimmenden« Formen zu rechnen sein, welche den Übergang zur kriechenden Lebensweise vermitteln. Daß sich durch die veränderte Bewegungsart und die damit verbundene Gestaltsmetamorphose die Feststellung verwandtschaftlicher Beziehungen erschwert, ergibt sich daraus, daß man für

Pseudocyclops den Anschluß im System nicht mit Sicherheit angeben kann, und er nun als eigene Familie eine isolierte Stellung einnimmt.

Die

4. Familie **Candaciidae** (Taf. I, Fig. 4)

und

5. Familie **Pontellidae** (Taf. I, Fig. 7)

schließen die »Gymnoplea« ab. Candace gibt untrüglich die Merkmale der Calaniden wieder und gehört somit zum Typus der »Schweber«. Einen etwas plumperen Eindruck machen die Pontelliden (vergl. Fig. 7 und Fig. 4). Die Länge der ersten Antennen und Kürze des Abdomens kennzeichnen die Formen jedoch als eupelagische.

B. Podoplea.

6. Familie **Cyclopidae** (Taf. I, Fig. 9, Taf. II, Fig. 10, 11).

Die enorme Anpassungsfähigkeit der Mitglieder dieser Familie an die verschiedensten Lebensbedingungen ist bekannt. Ich glaube aber dennoch nachweisen zu können, daß der Bau der Cyclopiden nach einer gemeinsamen Tendenz eingerichtet erscheint, welche nur je nach dem Grade ihrer Entwicklung bald mehr, bald weniger auffallend wird. Dieselbe besteht darin, die Länge von Vorder- und Hinterrumpf möglichst gleich werden zu lassen. Um ihr leichter gerecht zu werden, geht das letzte Thorakalsegment eine engere Verbindung mit dem Abdomen ein, ein Vorgang, welchen Giesbrecht für das System der Copepoden verwertet hat (»Podoplea«). Es handelt sich also um eine Erscheinung, welche bereits von Graeter als die »proximale Wanderung des die beiden Körperteile trennenden Gelenkes« bezeichnet worden ist und jene »Verlagerung« bewirkt, welche den Körper nicht mehr vertikal, sondern horizontal im Wasser schwimmen läßt. Neben dem gemeinsamen Merkmal der Verlängerung des Hinterrumpfes kommen nun weitere Eigentümlichkeiten in verschiedenen Abstufungen und Kombinationen vor. Vor allem ist es die bald deutliche, bald weniger deutliche Abplattung des Cephalothorax in dorso-ventraler Richtung und ein Verschwimmen der Grenze

zwischen Vorder- und Hinterrumpf, indem die Segmente des letzteren breit an die vorhergehenden sich anschließen; dazu gesellt sich oft eine große Selbständigkeit der letzten Thoraxsegmente in Bezug auf ihre Bewegungsfreiheit. Die Schwimmart der Cyclopiden ist im allgemeinen am besten durch das Wort »Hüpferling« charakterisiert; damit ist schon ausgedrückt, daß sie keine hervorragenden Schwimmer sein werden. Alle Cyclopiden ermüden ziemlich rasch und sind daher gezwungen, sich auf den Grund niederzulassen oder sich zeitweilig an fremden Gegenständen festzuhalten. Für einige Arten ist eine zweite Bewegungsweise sehr bezeichnend. Ich zitiere aus Schmeil («Die Cyclopiden«. Bibl. zool. I. Heft, p. 31 unten): »Über eine eigentümliche Art der Bewegung, wie sie anderen Arten eigen, aber bisher nur an dem *Cyclops phaleratus* und *C. fimbriatus* beobachtet ist, mögen hier noch einige Worte folgen. Bringt man einen *Cyclops* in eine dünne Wasserschichte, in der er sich noch ungehindert fortzubewegen vermag, so schwimmt er bekanntlich mit kräftigen Stößen unruhig hin und her. Ist die Wasserschichte aber so dünn, daß das Tier die feste Unterlage berührt, dann liegt es unbehilflich meist auf der Seite und vermag sich höchstens durch kräftige Schläge des Abdomens und der Schwimmfüße ein Stück fortzuschnellen. Aber diejenigen Cyclopiden, deren Körper stark in dorsoventraler Richtung zusammengedrückt ist, zeigen in dieser Lage ein von den übrigen Arten vollkommen abweichendes Benehmen. Sie werden, falls man das Wasser durch Fließpapier absaugt, stets mit der breiten Bauchseite die Unterlage berühren und sind dann imstande nach Art vieler höheren Tiere geschickt und andauernd zu kriechen. Die einmal eingeschlagene Richtung wird meist ziemlich lange Zeit beibehalten, dann aber plötzlich durch ein oft rechtwinkeliges Abbiegen verlassen.« Und weiter sagt Schmeil, p. 32, o. c.: »Zu dieser Art der Lokomotion greift *Cyclops phaleratus* ebenso wie jeder der weiter unten genannten Arten (das sind nämlich *Cyclops affinis, fimbriatus, languidus, bisetosus*) niemals freiwillig, sondern, wie ich durch vielfache Experimente mich überzeugen konnte, erst dann, wenn er durch die veränderten Bedingungen dazu gezwungen wird.« Wir haben es hier also mit Cyclopiden zu

tun, die sich bereits, wenn auch nur ausnahmsweise, einer neuen Bewegungsart angepaßt und ihre Gestalt demgemäß verändert haben. Zu obiger Beschreibung folgt nun im selben Werke auf Seite 178 eine merkwürdige Ergänzung. Schmeil kommt über *Cyclops phaleratus* zu folgendem Resultat: »Unser kleiner Spaltfußkrebs bewegt sich auf zweierlei Weise: 1. durch Schwimmen, 2. durch Kriechen. Die Kriechbewegung auf einer trockenen oder nur feuchten Unterlage ist die ungebräuchliche. Da die *Canthocamptus*-Arten nicht imstande sind, sich wie *Cyclops phaleratus* kriechend fortzubewegen und da ferner ihre Schwimmbewegung in einem ihrem Körperbau entsprechenden »Schlängeln« besteht, so wird also der zweite Teil der Claus'schen Behauptung hinfällig: durch die »Art seiner Bewegung« bildet *Cyclops phaleratus* keinen Übergang zu dem Genus *Canthocamptus*, wohl aber durch mehrere Eigentümlichkeiten seines Körperbaues..... Der *Cyclops phaleratus* ist also (hinsichtlich seines Körperbaues) als Verbindungsglied der beiden Genera: *Cyclops* und *Canthocamptus*, mithin auch der Familien der Cyclopiden und Harpacticiden aufzufassen.« Es drängt sich mir die Frage auf: wenn *Cyclops phaleratus* hinsichtlich seines Körperbaues zum Verbindungsglied zweier Familien gestempelt wird, warum dann nicht auch hinsichtlich seiner Bewegungsart, die doch im Körperbau ihre Begründung findet? wie Schmeil dies für die Harpacticiden selbst zugibt. In der Tat hat nicht nur Claus, sondern auch Fischer auf die Ähnlichkeit in der Bewegung von *Cyclops phaleratus* mit *Canthocamptus minutus* hingewiesen.

7. Familie **Harpacticidae** (Taf. II, Fig. 12, 13).

Ein Blick auf die Gestalten, welche die Angehörigen dieser Gruppe besitzen, läßt erkennen, daß wir es mit einem gut charakterisierten Typus zu tun haben. Auffallend gegen alle anderen bisher besprochenen Familien ist ihr langgestreckter, von vorne nach hinten gleichmäßig sich verjüngender Körper, der die Grenze zwischen Vorder- und Hinterrumpf undeutlich, meist gar nicht mehr erkennen läßt. Man gewinnt den Eindruck

einer homonomen Segmentierung. Die Vorderantennen erreichen niemals die Körpermitte. Die Selbständigkeit der Segmente hat den Cyclopiden gegenüber eine weitere Vergrößerung erfahren. Die walzen- oder wurmförmige Gestalt der Tiere bedingt schon an und für sich eine Bewegungsart, welche in einem gegenseitigen Verschieben der Körperringel besteht. Die Harpacticiden des Süßwassers leben auf schlammigen Gründen oder auf von Pflanzen reich bewachsenem Boden, wo sie sich »schlängelnd« fortbewegen. Mražek hat darüber in seinen »Beiträgen zur Kenntnis der Harpacticiden-Fauna Deutschlands«, p. 92, berichtet. Die marinen Formen sind durchwegs Bewohner des Küstengrundes. Die ersten Antennen beteiligen sich an der Bewegung nur insofern, als sie als wichtige Greif- und Umklammerungsorgane dienen.

8. Familie **Mormonillidae** (Taf. II, Fig. 14).

Mit dieser kleinen Copepodengruppe tritt uns ein auffallender Mischtypus entgegen, der Merkmale für schwebende Bewegungsart und solche, wie sie die Harpacticiden gekennzeichnet haben, in sich zu vereinigen scheint. Die schlanke, gestreckte Körperform, vornehmlich aber die langen, ersten Antennen sprechen für eupelagische Wesen. In Widerspruch damit steht die gleichmäßige Segmentierung von Thorax und Abdomen und die lang ausgezogene, stark bewehrte Furca. Giesbrecht erwähnt von den zwei in seiner Monographie angeführten Arten, daß sie in einer Tiefe von 1800 *m* gefangen sein sollen (?). Auch die systematische Einordnung bereitet Schwierigkeiten. Vielleicht haben wir es mit Schwimmern zu tun, deren Bewegungsart von der gewöhnlichen abweicht und etwas »Schlängelndes« an sich haben mag.

9. Familie **Monstrillidae** (Taf. II, Fig. 16).

Während die Jugendstadien in Würmern parasitieren, schwimmen die erwachsenen, darmlosen Tiere frei im Meere. Der breiteste Teil des Körpers beträgt ungefähr ein Fünftel bis ein Viertel der Länge desselben; die Vorderantennen sind ziemlich kurz, die Segmentierung gleichmäßig. Die Familie gehört zu den »Schwimmern«.

10. Familie **Oncaeidae** (Taf. II, Fig. 15).

Sie wiederholt den Typus der Cyclopiden. Nur bei Lubbockia ist der Körper ein gestreckterer. Die ersten Antennen zeichnen sich stets durch ihre Kürze, das Abdomen durch seine Länge im Verhältnis zum Vorderkörper aus. Gleich den Cyclopiden sind sie genötigt, sich zeitweise vom Schwimmen zu erholen, welche Rast sie mit einem Parasitieren auf anderen Tieren verbinden.

11. Familie **Corycaeidae** (Taf. II, Fig. 17, 18, 19).

Corycaeus, *Sapphirina* und *Copilia* unterscheiden sich in bezug auf ihre Gestalt so bedeutend, daß es schwer fällt, hier noch allgemeine Charaktere festzustellen. Während die Sapphirinen als flachgedrückte Formen erscheinen, sind die *Corycaeus*-Arten von gedrungenem Bau, mit deutlich getrenntem Vorder- und Hinterkörper. Die Copilien stehen in der Mitte der beiden Extreme. Umso verwunderlicher müssen die Berichte ansprechen, die über das Schwimmvermögen dieser Gruppe da und dort zu lesen sind. So werden in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches (V. Bd., I. Abt., p. 733) die Calaniden, Pontelliden und Corycaeiden als »die gewandtesten Schwimmer« der Copepoden bezeichnet. Dasselbe sagt Claus (in: »freileb. Copepoden«, p. 84). Über die Sapphirinen heißt es im erstgenannten Werke, p. 741 weiter: »Bei der verhältnismäßig schwachen Entwicklung ihrer Fühler und Schwimmbeine und ihrem äußerst dünnen, flächenhaft entwickelten Körper, welcher zu dem spindelförmigen der sonst als gute Schwimmer bekannten Copepoden im direkten Gegensatze steht, muß die Munterkeit und Gewandtheit ihrer Schwimmbewegung, welche von allen Beobachtern in übereinstimmender Weise hervorgehoben wird, besonders auffallen..... Sie schwimmen in kurzen, aber raschen Sätzen bald nach oben und unten, bald nach den verschiedensten Richtungen, ebenso schnell verschwindend wie auftauchend, zuweilen sich in graziösen Bewegungen plötzlich unwendend.« Diese Beobachtungen beweisen, daß die Sapphirinen eben doch nicht so schwimmen, wie die Calaniden und Pontelliden. Schon der Umstand allein,

daß es sich um temporäre Parasiten handelt, würde dagegen sprechen; noch viel mehr die Unterschiede in der Körpergestalt. Da ich lebende Sapphirinen noch nicht Gelegenheit hatte, daraufhin zu untersuchen, so kann ich nur vermuten, daß sie sich wellenartig im Wasser fortbewegen, ähnlich den *Harpacticiden*, indem sich die Segmente in vertikaler Richtung gegeneinander verschieben. Dadurch ist nicht ausgeschlossen, daß dies in »kurzen, raschen Sätzen« geschieht. Die Copilien dürften cyclopsartig das Wasser durchsetzen, während die eigentlichen Corycaeiden sich mehr einer »schwimmenden« Lebensweise nähern.

Als Anhang erwähne ich noch zwei Entoparasiten: *Enterognathus commatulae* Giesbr. (Fig. 20) aus dem Darme von *Antedon rosaceus* und *Mytilicola intestinalis* Steuer aus *Mytilus galloprovincialis*. Ihre Ähnlichkeit in der Gestalt mit jener der Harpacticiden ist auffallend und in der Tat gleichen sie den letzteren auch durch ihre Bewegungsweise. Es erklärt sich dieses Verhalten in einfacher Weise durch die Ähnlichkeit der Umgebung. Die angeführten Parasiten haben mit dem Darminhalt ihrer Wirte ebenso zu rechnen wie die Harpacticiden mit dem Schlamm, in welchem sie sich mit Vorliebe aufhalten. Es erscheint somit das Zusammenfallen von drei systematisch weit getrennten Copepoden in einen Typus als eine natürliche Folge der Anpassung.

Typentabelle.

Typus der »Schweber« (eupelagische Formen)	Typus der »Schwimmer« (pelagisch-litorale Formen)	Typus der »Schlängler« (walzenförmige oder flache Formen)
Calanidae *Centropagidae* *Candaciidae*	*Cyclopidae* part.	*Harpacticidae*
Pontellidae	*Cyclopidae* part. *Pseudocyclopidae* *Mormonillidae (?)*	
	Monstrillidae *Oncaeidae* *Corycaeidae* *Copilidae*	
		Sapphirinae *Mytilicola* und *Enterognathus*

Verzeichnis der Abbildungen.

(Erklärung siehe p. 563 unten.)

Fig. 1. *Calanus*.
» 2. *Paracalanus*.
» 3. *Centropages*.
» 4. *Candacia*.
» 5. *Diaptomus*.
» 6. *Heterocope*.
» 7. *Pontellina*.
» 8. *Pseudocyclops*.
» 9. *Cyclops*.
» 10. »
Fig. 11. *Oithona*.
» 12. *Canthocamptus*.
» 13. *Clytemnestra*.
» 14. *Mormonilla*.
» 15. *Oncaea*.
» 16. *Monstrilla*.
» 17. *Sapphirina*.
» 18. *Copilia*.
» 19. *Corycaeus*.
» 20. *Enterognathus*.